APERÇUS HISTORIQUES

SUR

LA BOUSSOLE

ET

SES APPLICATIONS A L'ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES DU MAGNÉTISME TERRESTRE.

LUE A LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE
DANS LA SÉANCE PUBLIQUE DU 20 AVRIL 1860

PAR

M. D'AVEZAC,

PRÉSIDENT DE LA COMMISSION CENTRALE.

Nous considérons volontiers les Chinois, du haut de nos idées européennes, comme un peuple emmailloté depuis des siècles dans les langes d'une civilisation avortée et rachitique. S'il en faut croire pourtant quelques studieux investigateurs des annales de ce peuple (qui marque le pas depuis si longtemps sur la voie du progrès où notre activité nous emporte à toute vapeur), ces Chinois stationnaires auraient devancé de bien loin les nations de l'ardente et ingénieuse Europe dans une foule d'inventions de la plus haute importance.

Pour venir tout de suite à l'objet spécial de ce discours, la Boussole (ou du moins un petit appareil auquel on attribue une destination analogue) aurait été connue en Chine... de temps immémorial, suivant les

légendes des âges fabuleux, — depuis une antiquité plus que respectable, selon des traditions tardivement recueillies, — tout au moins depuis un siècle avant notre ère, d'après des témoignages historiques irrécusables.

Il s'agissait alors de *Chars indicateurs du sud*, dont les descriptions et les figures, extraites des livres chinois, sont loin de nous paraître avoir mis la structure et l'application possible de l'instrument lui-même à l'abri de toute contestation : toujours est-il, néanmoins, que l'idée seule d'un fantoche porté sur un pivot tournant, et représentant un génie qui de son bras tendu montrait invariablement le sud, semble constater la connaissance de la propriété directive qui caractérise l'aimant. Quoi qu'il en soit, l'art de faire ces chars merveilleux se perdit, et l'on se contenta désormais de procédés beaucoup moins compliqués.

Sans nous arrêter à de premières indications un peu trop vagues pour ne laisser place à aucune incertitude, nous rencontrons enfin, dans un livre écrit à une date beaucoup moins éloignée de nous (vers la fin du XIe siècle de notre ère), une mention très expresse de l'aiguille aimantée suspendue à un fil ou introduite dans un léger flotteur, et se dirigeant à peu près au sud. Ce n'est pas encore là tout à fait la Boussole, mais c'en est le germe ; et quoique le même procédé rudimentaire soit resté en usage en Chine, en Corée, et au Japon, jusqu'à une époque relativement très récente, il ne serait pas impossible, à la rigueur, que la Boussole proprement dite, à aiguille en équilibre sur un pivot, eût été trouvée aussi par ce peuple industrieux, dont, au dire

des Arabes, Allah a logé l'esprit dans les mains, comme il a mis dans la langue celui des enfants de Mahomet, et dans la tête celui des Francs.

Mais comment cette précieuse notion de l'aiguille aimantée, confinée presque exclusivement dans des livres chez les Chinois, aura-t-elle passé d'une notoriété si restreinte à une pratique générale, et dès longtemps perfectionnée, chez les Européens? — La solution de cette question ne pouvait pas se faire attendre de la part des champions de la science chinoise ; il y a même eu tout de suite deux solutions : la transmission directe, — la transmission par intermédiaire.

La transmission directe, quoi de plus facile quand on a sous sa plume le nom du fameux voyageur Marc Polo, *Messer Millioni*, l'homme aux millions, qui, parmi toutes les richesses qu'il rapportait de la Chine, avait bien pu sans difficulté rapporter aussi, de fait ou de souvenir, quelque semblant de Boussole. Cependant, pour de mieux avisés, Marc Polo, revenu de Chine seulement en 1295, ne saurait avoir révélé alors à ses compatriotes ce que notoirement ils savaient eux-mêmes cent ans auparavant. Mais qu'importe? si ce n'est Marc Polo, ç'aura été quelque autre Franc revenu avant lui du fond de l'Orient, fût-ce quelque obscur anonyme, plus obscur encore que ce Guillaume, de Paris, ou cette Paquette, de Metz, rencontrés là-bas par le moine ambassadeur Guillaume de Rubrouk, et dont la présence au cœur du Céleste-Empire semble prouver que la route en était alors frayée mieux que de nos jours.

Toutefois l'hypothèse de transmission directe d'une

notion de la Boussole, des Chinois aux Francs, a pour adversaires déclarés les partisans des Arabes, qui prétendent trouver en ces derniers, sinon les inventeurs mêmes (comme plus d'un pourtant est bien tenté de l'affirmer), au moins les propagateurs par l'intermédiaire desquels aura pénétré en Occident cette découverte chinoise, qu'ils avaient dû apprendre dans les mers de l'Inde et transporter ensuite dans la Méditerranée.

En fouillant dans les livres des Arabes pour y chercher quelque indice de leur rôle d'initiateurs de l'Europe latine à la connaissance de l'aiguille aimantée, on a recueilli le témoignage d'un écrivain de cette nation qui, faisant en 1242 la traversée de Tripoli de Syrie à Alexandrie d'Égypte, vit de ses yeux le pilote du navire consulter, pour régler sa route, la direction de l'aiguille adaptée à un flotteur nageant sur un vase d'eau.

La date de 1242, il le faut avouer, est quelque peu tardive ; et le procédé décrit par l'auteur arabe était alors si vulgaire en Europe, que les poëtes de France y avaient déjà fait allusion dans leurs bibles satyriques et leurs chansons galantes. Le nom d'Aristote, mêlé d'ailleurs à tort ou à raison (à tort suivant toute apparence) à l'exposé des doctrines arabes sur la vertu directive de l'aimant, ne semble-t-il pas énoncé tout exprès pour ne laisser aucun doute sur la source européenne des informations ainsi recueillies ?

Venons donc sans plus tarder à l'histoire de la Boussole dans notre Occident, sans nous opiniâtrer davantage à en rattacher les origines aux douteux enseignements des Arabes et des Chinois. Si les Européens

n'avaient pas devancé eux-mêmes ces peuples, il est certain pour le moins qu'ils les avaient de bonne heure dépassés et laissés fort en arrière.

Nous n'avons pas besoin de rappeler les vers galants où Gaultier d'Espinois ou quelque autre chansonnier anonyme comparaient agréablement leurs dames à l'étoile polaire, qui appelle l'aiguille aimantée comme leur beauté appelle les cœurs ; ni les vers plus malins où Guyot de Provins, qui écrivait entre 1180 et 1205, voudrait que le Pape fût aux fidèles un point de mire assuré, comme la Tramontane ou étoile du Nord l'est aux mariniers, qui même sans la voir se dirigent constamment sur elle, au moyen des indications de l'aiguille flottant en un fétu sur un vase d'eau après avoir été touchée de la *mannète*.

La mannète, avons-nous dit : gardons de nous reprendre pour sacrifier cette bonne et légitime lecture à celles qu'un long usage a vulgarisées sous les formes apocryphes de *marinette* et de *manière*, *marinière*, ou *aimanière*, arbitrairement introduites par des déchiffrements incertains de manuscrits défectueux ou illisibles. La *mannète* ou *magnète*, c'est l'aimant, la pierre *magnétique* ou héracléenne que les traditions grecques font découvrir sur le mont Sipyle par un berger de la ville voisine, *Magnésie* ou Héraclée de Lydie.

Les allusions de nos poëtes ne se rapportent en réalité qu'au procédé rudimentaire de l'aiguille à flotteur ; mais dès le même temps l'aiguille à pivot était certainement connue des pilotes latins. On peut bien hésiter à la reconnaître dans une mention trop peu ex-

plicite de Jacques de Vitry ; mais on la trouve expressément caractérisée par Alexandre Neckam, de Saint-Alban, qui professait en l'Université de Paris de 1180 à 1187. Dans une *Somme* ou nomenclature explicative des ustensiles et instruments de toute sorte, mise en lumière par notre savant confrère et ami Thomas Wright, de Londres, Neckam énumère, parmi les choses nécessaires au complet armement d'un navire, l'aiguille montée sur pivot, oscillant et tournant circulairement jusqu'à ce que la pointe s'arrête dans la direction de l'étoile polaire.

Une constatation si précise ne permet aucun doute sur l'usage consacré chez nous dès le XIIe siècle, de la Boussole à pivot. Il manque toutefois à cette description un complément nécessaire, à savoir, l'indication du récipient quelconque qui avait dû remplacer le bassin à eau dans lequel fonctionnait l'ancien appareil. Ce récipient nouveau, ce fut naturellement une boîte, *pyxis*, *buxa* ; et comme le mouvement de l'aiguille était désormais circonscrit dans un cercle déterminé, ce dut être une boîte de petite dimension, *pixidula*, *buxula*, une boussole enfin ; et voilà justement l'origine du nom que nous donnons encore aujourd'hui à l'ensemble du petit appareil magnétique renfermé dans sa boussole.

Il est une autre habitude de langage qui désigne quelquefois l'aiguille aimantée par le nom de la pierre qui lui a communiqué sa vertu directive : cette habitude est moins répandue chez nous que chez les Italiens, qui appellent fréquemment *calamita*, c'est-à-dire aimant, l'*ago calamitato* ou aiguille aimantée. La méto-

nymie est si naturelle, si vulgaire, que je m'étonne presque moi-même de m'y arrêter. Cependant j'en ai quelque motif.

On sait dès longtemps que rien ne se répand et ne s'accrédite si aisément qu'une grosse absurdité : eh bien, à ce mot de *calamita*, nom italien de la pierre d'aimant, on a forgé l'étymologie la plus baroque qui se puisse imaginer; et elle a fait fortune, si bel et si bien, que des savants très sérieux, tels que Klaproth et Humboldt l'ont répétée, sans rire de leurs lecteurs ni d'eux-mêmes.

Dans la grande famille des grenouilles (il faut bien que je prononce à mon tour le mot qu'ont employé mes doctes précurseurs), — dans la grande famille des grenouilles se trouvent comprises les rainettes; et parmi celles-ci, l'espèce la plus petite, parée d'une robe d'un beau vert d'émeraude, avait reçu des Grecs, qui la rencontraient d'ordinaire sur les roseaux, le surnom de *calamite*, dénomination gracieuse que Gmelin n'a pas craint de transporter au crapaud des joncs.

Un grave et respectable hydrographe du XVIIe siècle, le père Georges Fournier, de Caen, qui avait lu quelque part la mention de cette grenouille verte des roseaux, la rainette calamite, s'imagina tout de suite que c'était précisément le nom de cette calamite qui avait dû être appliqué autrefois par les marins français à leur aiguille à flotteur, parce qu'elle nageait sur l'eau comme une grenouille; et de l'aiguille le nom avait sans doute passé à la pierre d'aimant elle-même. — Aberration, niaiserie, direz-vous? — Sans doute; mais niaiserie qui se répète par les princes de l'érudition, et qui

étouffe la voix du bon sens. « La pierre de iamant, ce » est calamite, » avait dit au XIIIe siècle, en langue française, le florentin Brunetto Latini, le maître du Dante : il eût été sage de s'en tenir là.

Avant de quitter l'Italie et le XIIIe siècle, jetons encore un coup d'œil sur cette terre déchirée par les factions des Guelfes et des Gibelins. Une ville de l'Apouille, Lucera (l'antique Nuceria), conquise naguère par Charles d'Anjou, s'est révoltée en faveur de ses anciens maîtres de la maison de Souabe, et l'armée du prince français assiége la place rebelle, pendant que Conradin approche plein de succès et d'espérances. En ce moment, au camp de siége devant Lucera, le 8 août 1268, un Français, un pélerin, Pierre de Maricourt, achevait d'écrire un traité *De l'aimant*, adressé à un chevalier de ses amis, Syger de Foucaucourt, resté peut-être dans leur patrie commune, la Picardie, où les domaines de Maricourt et de Foucaucourt s'avoisinent non loin de Péronne.

Une méprise de lecture ou de copie a fait, un jour, de l'épitre de *Pierre* à *Syger* l'œuvre d'un fantastique *Pierre Adsyger*, dont le nom apocryphe n'a pas manqué d'être répété, propagé, consacré, comme se propagent et se consacrent toutes les bévues, sans que la correction que Libri a faite de celle-ci l'ait empêchée d'être répétée encore dans le monde scientifique.

C'est un morceau très curieux que ce traité *De l'aimant* daté de 1268 et accompagné de plusieurs figures explicatives. — La Société de géographie a bien voulu accepter, pour l'insérer dans un complément prochain

du tome VII de ses Mémoires, une copie plus exacte et plus complète que toutes les éditions mutilées qui ont été données jusqu'à ce jour, d'un si précieux monument des connaissances magnétiques de l'Europe au moyen âge.

L'auteur y décrit la pierre d'aimant, que les marins du nord apportaient sur les côtes de Normandie, de Picardie, et de Flandre ; il nous dit la manière d'en reconnaître les pôles, et de déterminer la tendance respective de ceux-ci vers l'un ou l'autre des pôles du monde ; l'attraction mutuelle des aimants par leurs pôles opposés, et leur répulsion mutuelle par les pôles semblables ; la polarité du fer touché de l'aimant ; les attractions et les répulsions réciproques entre l'aimant et le fer, de même qu'entre les fractions diverses d'un seul aimant brisé. Il enseigne aussi la construction d'une boussole à aimant naturel fixe, destinée à flotter sur l'eau, et celle d'une autre boussole meilleure et plus efficace, munie d'une aiguille aimantée adaptée à un pivot.

Il y a ici à noter cette particularité remarquable, qu'il ne s'agit pas d'une aiguille indépendante portée en équilibre sur un pivot fixe, mais bien d'une aiguille fixée à demeure au travers d'un axe mobile, qui pivote lui-même avec elle entre les deux faces internes de la boussole, comme dans les nouveaux compas de mer fabriqués par l'habile artiste anglais Frédéric Dent en vue de rendre l'aiguille moins *volage*.

Le limbe de l'instrument était divisé en quatre quarts, subdivisés chacun en quatre-vingt-dix degrés groupés de cinq en cinq sous le nom de *points*. Le limbe des

boussoles modernes ne présente guère non plus que la division en degrés, abandonnant exclusivement aux compas de route des marins la division corrélative à la *Rose des vents*, dont il nous faut ici dire un mot.

Elle n'est pas mentionnée encore dans le traité de Pierre pélerin, mais elle est invariablement marquée sur toutes les cartes nautiques qui nous sont parvenues, et dont les plus anciennes sont génoises et portent la date de l'année 1318 : c'est donc, au plus tard, dans l'intervalle de 1268 à 1318 que s'est établi l'usage de joindre, à l'aiguille aimantée de la Boussole, une Rose des vents.

Mais d'abord, qu'est-ce que cette Rose des vents, et d'où est-elle venue? Grand sujet de controverse entre les marins du Nord et ceux du Midi, entre les ponentais et les levantins.

La *Rose* ou *Étoile nautique* est en effet une sorte de rosace ou d'étoile à rayons multiples, dont chaque pointe marque la direction d'un vent déterminé. Or la nomenclature de ces vents est ainsi réglée, qu'on y reconnaît huit *vents* principaux occupant chacun une aire de 45° du cercle entier ; ces huit vents se subdivisent en seize *demi-vents*, dont l'aire n'est plus que de 22 degrés et demi du cercle ; et ils forment eux-mêmes trente deux *quarts de vent*, dont l'aire se réduit à 11° 1/4 du cercle entier.

Ce simple exposé suffit pour donner gain de cause aux marins de la Méditerranée, qui seuls ont réellement un nom radical pour chacun des huit vents principaux ; tandis que les ponentais ne possèdent de noms simples,

aujourd'hui comme au temps de Charlemagne, que pour les quatre vents cardinaux, à l'égard desquels les *quarts de vent* de la Rose ne sont pourtant, à proprement parler, que des *huitièmes*.

Il faut donc reconnaître que la Rose de trente-deux quarts de vent est née dans la Méditerranée ; et nous pourrions être tenté d'en concéder l'invention à l'amalfitain Flavio Gioïa, qui florissait vers 1300, et qu'on désignait au xve siècle comme l'inventeur de la Boussole ; mais que des vérifications successives ont progressivement dépouillé de ce titre, graduellement amoindri, d'abord quant à l'application première de l'aiguille aimantée à la navigation, puis quant à la substitution d'un pivot à l'ancien flotteur, puis encore quant à l'inclusion de l'appareil dans une boîte. Malheureusement il ne paraît pas mieux fondé à revendiquer l'invention de la Rose, puisque Raymond Lulle, dans des livres écrits en 1286 et 1295, mentionne expressément, parmi les objets qui servent aux marins à régler leur route, l'Étoile nautique (*Stella maris*) qui n'est autre que la Rose des vents adaptée à la Boussole (*la Stella temperata da calamita*, comme la désigne plus tard le poëte florentin Dati); d'où il faut conclure que l'usage de cette Rose s'était répandu dans la Méditerrannée antérieurement à Gioïa, très peu de temps après la date du traité *De l'aimant* de Pierre pélerin.

Mais ce qui donne pour nous à cet écrit une importance spéciale, c'est la mention expresse d'une déclinaison de l'aiguille, du sud vers l'ouest et du nord vers l'est, constatée par des observations directes et réité-

rées d'azimut, et mesurée par un arc d'environ *un point et demi*, de 5 degrés au *point*. Bien plus, il résulte des explications de l'écrivain picard, que la méthode de corriger les Boussoles d'une quantité égale à la déclinaison, était alors connue et pratiquée.

Des témoignages ultérieurs constatent que ce procédé de correction n'était ni uniforme ni universel, et que des usages divers s'étaient établis à cet égard autour de quelques grands centres maritimes, la mer du Nord avec ses Boussoles flamandes admettant une correction plus forte, et l'océan occidental avec ses Boussoles rochellaises une correction moindre, tandis que la Méditerrannée avec ses Boussoles génoises excluait toute correction.

Ces divergences, dont l'écrit de Pierre pélerin nous laisse apercevoir un premier indice, étaient déjà en fait une constatation implicite de la différence de déclinaison entre les divers parages où il en était tenu compte ; mais il nous faut descendre jusqu'à la grande traversée atlantique de Christophe Colomb pour en trouver une mention catégorique, provoquée cette fois par un changement plus frappant qu'il n'avait été donné aux pilotes antérieurs d'en remarquer aux atterrages d'Europe. L'immortel découvreur vit ses Boussoles flamandes et ses Boussoles génoises, les unes distançant les autres de tout un quart de vent, accuser successivement la rencontre d'un méridien exempt de déclinaison, après lequel une déclinaison nouvelle se développait au nord-ouest.

Un autre grand découvreur, contemporain de Colomb et devancier de Vespuce, Sébastien Cabot (qu'il

faut se garder de confondre, comme l'ont fait trop souvent des écrivains inattentifs, avec l'amiral de France Philippe de Chabot), Sébastien Cabot, méditant sur les diversités de déclinaison correlatives aux diversités de lieux, crut avoir découvert la loi de leur répartition sur le globe, et les représentait en conséquence par de grands cercles convergeant en commun vers deux pôles magnétiques distincts des pôles de rotation de la terre ; et cet arrangement, reproduit à différentes fois avec les perfectionnements graduels que les résultats de l'observation effective inspirèrent tour à tour, notamment à Churchman et à Yeates, est devenu de nos jours, sous la main habile et savante de Duperrey, l'expression la plus complète et la plus vraie de l'ensemble des déclinaisons observées.

Cependant, un des compagnons de Cabot, le cosmographe espagnol Alphonse de Santa-Cruz, dit-on, pointait ces déclinaisons dans ses cartes sous une autre forme, qui fut, à un siècle d'intervalle, l'origine des courbes *chalyboclitiques* du jésuite milanais Christophe Borri, plus tard renouvelées (et non inventées comme on l'a cru) par le célèbre Halley, dont elles prirent le nom ; Humboldt a proposé de les appeler *isogoniques*. Il en a été successivement fait de nombreuses éditions, renouvelées à leur tour pour des dates de plus en plus voisines de nous, sous la garantie des noms, chers à la science, de Hansteen, de Barlow, d'Erman, de Sabine, jusqu'à la carte toute récente de Frédéric Evans comprise dans les publications de l'Amirauté anglaise.

Cette rénovation périodique est la suite nécessaire d'un phénomène dès longtemps accusé par les Bous-

soles, mais toujours méconnu, jusqu'à ce qu'en 1634 il frappât enfin de son évidence Henri Gellibrand à Londres, et bientôt après, en France, le célèbre Gassendi. Alors seulement il demeura constaté que la déclinaison de l'aiguille aimantée, qu'on savait changer d'un lieu à l'autre, changeait aussi dans un même lieu suivant le cours des années, et qu'il fallait en conséquence tenir compte d'un élément de plus dans l'étude des variations de la Boussole. Et les observations devenant de jour en jour plus attentives, plus délicates et plus suivies, Georges Graham en 1723, et Jacques-Dominique Cassini (Cassini IV) en 1786, surprirent dans la marche de l'aiguille aimantée d'abord un balancement correlatif aux heures de la journée, puis un autre balancement correlatif aux saisons; et les savants eurent ainsi désormais à étudier la déclinaison de la Boussole en chaque lieu, sous le triple rapport de la marche diurne, de la marche annuelle, et de la marche séculaire.

D'un autre côté, pendant que Cabot et Santa-Cruz s'appliquaient à coordonner en méridiens magnétiques ou en courbes isogoniques les déclinaisons horizontales observées sur les divers points du globe, George Hartmann, de Nüremberg, avait déjà remarqué, en 1543, qu'une aiguille posée en équilibre sur un pivot, inclinait au-dessous de l'horizon, dès qu'on l'aimantait, la pointe dirigée vers le pôle; et le crémonais Affaytato, en 1547, adressait au pape Paul III un petit traité sur le phénomène spécial de la *descente* de l'aimant vers le pôle, près de trente ans avant que Robert Norman, que

proclame la commune renommée, crût avoir fait la découverte de cette nouvelle propriété attractive (*New Attractive*, 1576). L'observation ne tarda pas à démontrer que l'inclinaison croissait en allant vers les pôles, et Castelfranc puisa dans cette notion l'idée d'un équateur et d'une double série de parallèles pour compléter avec les méridiens de déclinaison tout un système de coordonnées magnétiques. Mais ces parallèles nouveaux sont bien loin d'offrir la régularité qu'il leur supposait, et Humboldt avec juste raison a préféré pour eux la dénomination de courbes *isocliniques* ou d'égale inclinaison. Le suédois Wilcke, en 1768, en publia le premier une carte spéciale, successivement perfectionnée jusqu'à celles de Duperrey et de Sabine.

D'autre part, enfin, l'étude du phénomène de l'inclinaison avait conduit à remarquer les oscillations plus ou moins vives par lesquelles l'aiguille, dérangée de sa direction normale, manifeste l'intensité de la force magnétique qui la sollicite à y revenir. Ce fut un nouveau sujet d'investigations spéciales ; et le célèbre astronome Whiston s'occupait d'en rechercher les lois plusieurs années avant les observations de l'horloger Graham, vulgairement signalées comme le point de départ de cette étude. Elles se sont depuis lors suffisamment multipliées pour rendre possible le tracé, sur des cartes, des lignes *isodynamiques*, ou d'égale intensité, telles que nous les ont offertes Duperrey et Sabine.

Ici doit être le terme de ces aperçus rapides sur l'histoire de la Boussole et de ses applications à l'étude des phénomènes du magnétisme terrestre, dont elle

révèle les deux éléments fondamentaux, la direction et l'intensité. L'histoire des travaux qui se sont produits à la recherche des causes et des lois de ces phénomènes, appartient à une sphère plus élevée, dont les calculateurs et les physiciens se partagent le domaine : ceux-ci appliquant les forces de leur esprit, la puissance de leur génie, à créer des théories explicatives; ceux-là bornant leur prétention à déterminer la formule mathématique suivant laquelle se trouvent mutuellement enchaînées les observations recueillies. C'est aussi une histoire pleine de faits oubliés ou méconnus ; mais il ne nous est pas donné de nous y arrêter aujourd'hui.

EXTRAIT DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE.
(AVRIL ET MAI 1860.)

Paris. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.

tion et
oduits
hénon-
ont les
naine :
puis-
tives;
a for-
utuel-
C'est
nnus;
r au-

IE.